

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229293

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H05K 13/00  
B23P 21/00  
G06F 17/60  
G06F 17/50  
// B23Q 41/08  
G05B 15/02

(21)Application number : 09-031667

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.02.1997

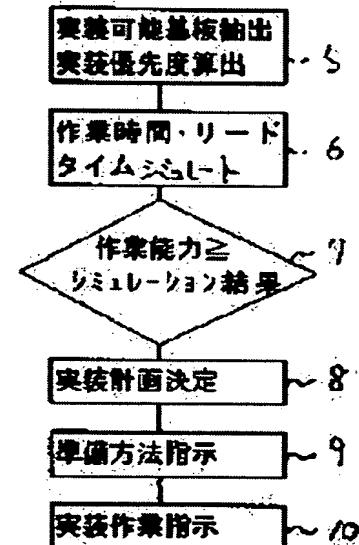
(72)Inventor : SATO TOSHIYUKI  
UMEKI TETSUYA  
EZAKI SATORU

## (54) PART MOUNTING PROGRAM FORMING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To remarkably improve equipment and production lines in operating efficiency and throughput by a method wherein an evaluation of the process time balance for a unit board is made, and furthermore the extraction of a mountable board and a mounting priority are computed basing on a production program and stock data.

**SOLUTION:** A part mounting program is made through such a manner that the extraction of a mountable board and a mounting priority are computed (5), a board where parts are mounted is tentatively determined, and an operating time and a lead time are simulated (6). Furthermore, an operation capability and a simulation result are judged (7), a part mounting program is determined (8), a part preparation method is indicated (9), and a part mounting operation is indicated (10). As to the computation of a mounting priority and the judgment of operation feasibility, data controlled and stored in a data base storage device are extracted and computed through a mounting program forming device. For instance, an operation priority is determined basing on an operation NO, an operation start date, an operation finish date, and a process route.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-229293

(43)公開日 平成10年(1998)8月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 K 13/00  
B 23 P 21/00  
G 06 F 17/60  
17/50  
// B 23 Q 41/08

識別記号  
305

F I  
H 05 K 13/00 Z  
B 23 P 21/00 305 B  
B 23 Q 41/08 A  
G 06 F 15/21 R  
15/60 636 F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-31667

(22)出願日 平成9年(1997)2月17日

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72)発明者 佐藤 敏幸  
神奈川県秦野市堀山下1番地株式会社日立  
製作所汎用コンピュータ事業部内  
(72)発明者 梅木 哲也  
神奈川県秦野市堀山下1番地株式会社日立  
製作所汎用コンピュータ事業部内  
(72)発明者 江崎 哲  
神奈川県秦野市堀山下1番地株式会社日立  
製作所汎用コンピュータ事業部内  
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

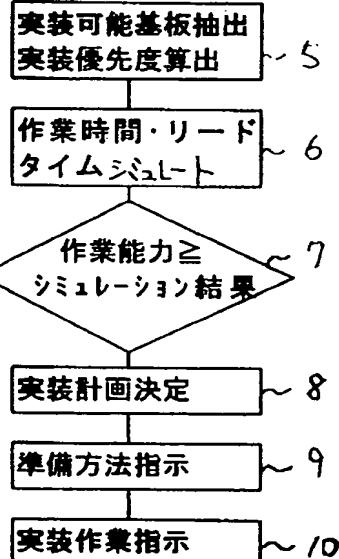
(54)【発明の名称】 部品実装計画作成方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】多種多様な基板を生産する場合は、それぞれに使用する設備・生産ラインが異なり、基板品種単位だけでタクトバランスを評価してもスループットが最良にならないという問題があった。

【解決手段】生産計画と在庫情報から実装可能な基板の種類を抽出して優先度も算出し、部品実装作業を行う基板を仮定し、実装順序にそって作業時間・リードタイムをシミュレーションして作業能力とシミュレーション結果との判定から実装計画を決定して作業の指示を行い、それに基づき部品実装作業場所へ渡す部品種類・部品数を変更して指示し、作業指示にもとづき作業を行い生産の進度状況を収集するとともに、段取り・作業時間の算出方法の変更を行う。

1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】生産する基板の組立て計画を記憶させた生産計画データベースと各種基板毎に生産計画データベースに対するアクセスを行うアクセス手段と、基板に実装される部品の特徴を記憶させた基板データベースと各種部品毎に基板データベースに対するアクセスを行うアクセス手段と、部品の実装に影響を与える各種部品の特徴を記憶させた部品データベースと各種部品毎に部品データベースに対するアクセスを行うアクセス手段と、設備毎に部品を実装するために必要な作業の特徴を記憶させた作業データベースと各種部品毎に作業データベースに対するアクセスを行うアクセス手段と、設備の実装動作に影響を与える作業状況を記憶させた進度状況データベースと各種部品毎及び基板毎に進度状況データベースに対するアクセスを行うアクセス手段と、各データベースからデータを読み出して生産計画に基づき部品を実装するために必要な作業時間と基板組立てのリードタイムが最少になるように基板の実装順序及び実装設備を決定することを特徴とした部品実装計画作成方法。

【請求項2】請求項1記載の実装計画と生産する基板の組立て計画、請求項1記載の基板データベースと部品データベース、実装される部品の有無を記憶した欠品データベースに基づき生産する基板を変更することを特徴とした請求項1の部品実装計画作成方法。

【請求項3】請求項1記載の基板の実装順序及び実装設備を決定した実装計画と請求項1記載の基板データベースと部品データベースに基づき部品実装作業場所へ渡す部品種類・部品数を決定することを特徴とした請求項1の部品実装計画作成方法。

【請求項4】請求項1記載の実装計画に基づき生産を行う時、設備毎に作業の開始と終了を告知することにより生産の進度状況を記憶した進度情報データベースと請求項1記載の作業データベースを随時更新させて実装計画と実作業時間との差を減少させることを特徴とした請求項1の部品実装計画作成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を実装する装着機工程に関する部品実装計画の作成方法と電子部品を実装する装着機工程における実績情報の収集方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子部品の実装における装着機工程を図を用いて説明する。図20は従来の装着機工程のフローチャートを示している。図20において1は部品自動振り分け・実装順序決定・タクトシミュレーション工程、2は再度タクトバランスをとるための部品自動振り分け工程、3は前回振り分けた部品別別の実装順序規則ファイルより、部品配列や実装位置の差分実装順序を決定する差分実装順序決定工程、4は前回の各設備のタクト

に今回振り分けた部品のタクトを加算する差分タクトシミュレーション工程である。

【0003】1の工程では、どの装着機により部品を装着するか選択し、次に装着機毎ではどの部品から順番に実装するのか決定し、さらに装着機毎で装着に要する時間を算出する。

【0004】2の工程では、前回装着機毎に部品を振り分けた時に算出した装着機毎の装着時間のばらつきより、再度、装着機毎に装着する部品を振り分ける。

【0005】3の工程では、前回決定した部品毎の実装順序の規則に則り、部品をどの装着機のどこにセットするかという部品配列と部品をどこに実装するかの実装位置により、前回算出した実装の順序との差異を算出する。

【0006】4の工程では、3の工程で算出した結果より、前回算出したタクトとの差分を算出し、前回算出したタクトに加算して再振り分けしたタクトを算出する。

【0007】上記方法は、基板単位に装着機毎のタクトバランスが最も良くなるように評価しているため、小品種大量生産を行う生産職場・ラインで各々の装着機が同一の特長をもっている場合においては、非常に有効である。

【0008】しかし、装着の精度をあまり必要としない部品は、精度は低いが装着速度の速い装着機を用いて装着し、装着精度を必要とする部品は、装着速度が低いが精度の高い装着機を用いて装着するため、各々の装着機の特長は異なっている場合が一般的である。

【0009】装着機毎に特長が異なるために基板の品種によっては、一部装着機で装着する部品が多くなり装着機毎のタクトバランスが均一にならない。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の方法だけでは、電子部品の実装における装着機工程において、複数の生産ライン・装着機の特長が異なり多様な基板に多様な部品を装着する場合は、一部ライン・装着機へ負荷が集中してタクトが不均一になり、装着機が休止してしまう。つまり、当該生産基板でタクトが短かく、休止するおそれのあるライン・装着機は、次に生産する基板で休止しているライン・装着機を稼働させることにより、生産効率が変化する。

【0011】さらに、基板に部品を実装するためには、基板によって異なった装着機の段取りが必要となる。つまり、当該生産基板の前に生産された基板と類似している場合は段取りが少なく、類似していない場合は多くの段取りを必要とする。

【0012】上記装着機の休止時間と段取り時間は、生産する基板の種類・枚数・生産する順序により、ライン・装着機の稼働率・スループットが最良とは限らない。加えて、最良と考えられる生産計画を立てた後、実績を収集してフィードバックをかけなければ、装着機の故障

・作業予定分の未完了等による予定と実績のズレが生じ、計画通りの効果が得られないという問題が発生する。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明は、基板単位のタクトバランスの評価に加え、製品を生産するための生産計画と実装する電子部品の在庫情報から実装可能な基板の抽出と実装する優先度を算出する工程と、部品実装作業を行う基板を仮定する工程と、基板の実装順序による作業時間・リードタイムをシミュレーションする工程と、作業能力とシミュレーション結果とを判定する工程と、部品の実装計画を決定して作業の指示を行う工程と、部品実装計画に基づき部品実装作業場所へ渡す部品種類・部品数を変更して指示する工程と、作業指示にもとづき作業を行い生産の進度状況を収集するとともに、段取り・作業時間の算出方法の変更を行う工程とからなる電子部品の実装工程における部品実装計画の作成方法を提供することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。図1は、本実施例である部品実装計画作成方法のフローチャートを示している。図1において、5は実装可能な基板の抽出と実装する優先度を算出する工程である。6は部品実装作業を行う基板を仮定し作業時間・リードタイムをシミュレーションする工程である。7は作業能力とシミュレーション結果とを判定する工程である。8は部品の実装計画を決定する工程である。9は部品の準備方法を指示する工程である。10は部品実装作業を指示する工程である。

【0015】以下、同一作用効果のものには同一符号を付しその詳細な説明は省略する。図2は本発明を実施するためのシステム構成の模式図を示している。図2において11はデータベース保管装置、12は実装機制御装置、13は実装計画作成装置、14は部品管理装置、15は部品準備作業指示装置、16は実装機である。図3は製品を生産するための全体の生産計画情報を示す模式図を示している。図3において17は作業番号、18は作業開始日、19は作業完了日、20は基板名、21は生産枚数、22は工程経路である。図4は基板名毎の実装作業情報を示す模式図を示している。図4において、23はNCデータ名、24は部品名別使用数、25は部品名、26は数量、27は工程別作業時間、28は工程名である。図5は部品名毎の部品を実装機にセットするための情報を示す模式図を示している。図5において、29は荷姿、30は設備・部品別セット場所使用数、31は設備名である。図6は部品名単位の在庫情報を示す模式図を示している。図6において、32は倉庫在庫、33は現場在庫である。図7は部品によって決まる作業時間の原単位情報を示す模式図を示している。図7において、34は部品荷姿／品種別作業時間数、35は部品荷姿種類、36は品種単位である。図8は工程経路別のリ

ードタイム情報を示す模式図を示している。図8において、37は合計時間、38は工程別リードタイムである。図9は変動する要素で、作業効率からも計画作成上設定する情報を示す模式図を示している。図9において、39は作業者数、40は作業時間の上限、41は作業時間の平均、42は工程別作業能力である。図10は設備毎に部品をセット出来る量の情報を示す模式図を示している。図10において、43は設備名、44は荷姿別の部品セット場所数である。図11は設備毎・部品毎に変化する部品単位の実装時間原単位情報を示す模式図を示している。図11において、45は部品荷姿別作業時間数である。図12は設備別の作業情報を示す模式図を示している。図12において、46は段取り時間原単位である。図13は基板名別に作業の優先度付けし、作業が可能か判定した結果を示す模式図を示している。図13において、47は優先度、48は作業可否である。図14は実装前の部品準備情報を示す模式図を示している。図14において、49は作業時間、50は基板別作業部品である。図15は実装設備・基板名別の作業時間を示す模式図を示している。図15において、51は作業時間／リードタイム、52は設備別作業時間である。図16は基板名・工程別の作業日程を示す模式図を示している。図16において、53は工程別作業日程である。

【0016】以下、上記実施例を図を用いて詳しく説明する。図17は実装可能な基板の抽出・実装優先度算出する工程5のフローチャートを示している。

【0017】優先度算出と作業可否判定に関して、図2に示すデータベース保管装置11が保管・管理している情報を実装計画作成装置13を用いて抽出・算出処理を行う。

【0018】図3に示す作業番号17、作業開始日18、作業完了日19、工程経路22から作業の優先度付けを行う。  
(図17の作業開始日順作業優先度付け工程54)

条件設定の例としては、第一に作業開始日18がより早いこと、次に作業完了日19が早いこと、更に工程経路22の長いこと、作業進行上作業の遅れ等の問題の発生しやすい工程を経由する工程経路からとする。

【0019】前記のように優先順位設定上の条件を予め設定し、設定条件に従い日程作成上の対象となる作業番号17全てを検索することで優先度付けを自動で設定出来る。

【0020】更に、前記のような設定条件以外の事項で優先度を突発的に変更する場合も有るため、優先度付けを変更可能に設定する。

【0021】上記の様な自動での優先度付けを行わずとも日程作成上の対象となる作業番号17の種類が少ない場合は、作業番号17毎に作業開始日18、作業完了日19、工程経路22等の条件をみて優先度を設定する。

【0022】優先度の設定例を図13の優先度47に示す。

【0023】次に、下記に示す工程を算出・判定する工程を図13の優先度順47に作業番号17全てについて行う。

## (図17の作業対象基板有無判定工程55)

図3に示す作業番号17、基板名20、生産枚数21、図4に示す部品別使用数24、部品名25、数量26から使用する部品数を算出する。(図17の基板名・生産枚数より部品数を算出する工程56)

抽出対象となる作業番号17における図3の基板名20と図4の基板名20を照合して、合致した図4の基板名20の部品別使用数24を抽出する。

【0024】抽出は、図4の部品名25と図4の部品名25に対応する図4の数量26である。

【0025】前記図4の数量26に前記図3の生産枚数21を掛け合わせた数量が、前記作業番号17で使用する部品数量である。

【0026】図17の作業対象基板有無判定工程55で算出した作業番号17・部品名25毎の使用する部品数量、図6に示す部品名25、倉庫在庫32、現場在庫33より部品の過不足数を算出する。(図17の在庫数と照合し部品過不足算出工程57)

図17の作業対象基板有無判定工程55で算出した作業番号毎17に部品名25と図6の部品名25を照合し、図17の作業対象基板有無判定工程55で算出した部品数量と倉庫在庫32、現場在庫33との合計を比較する。(作業開始可否判定工程58)

前記比較を比較対照の作業番号の部品全てに行う。

【0027】実装計画を作成し作業開始によって実装に使用する部品数分だけ倉庫の在庫数が減り、且つ実装作業のために行う部品準備作業によって逆に現場の在庫数が増加する。

【0028】その後、実装作業により現場の在庫数が減少する。

【0029】上記、一連の実装部品の流れを図2に示す部品管理装置14によって管理する。

【0030】在庫と使用する部品数との比較から比較対象作業番号17で部品名全ての在庫数が使用数より多い場合、作業が開始可能と判定する。

【0031】作業開始の可否を判定した結果を図13の作業可否判定48に示す。

【0032】作業可否判定結果により、作業可能と判定した場合作業を行うものとすると判定対象の作業番号17で使用する部品は、実装されることと、なるため判定対象の作業番号17以降で判定の対象となる作業番号17では使用出来ないこととなる。

【0033】すなわち、部品の在庫数が減少したのと同じこととなる。

【0034】上記理由から判定対象の作業番号17で使用する部品の在庫を減算する。(図17の在庫数59を減算する工程)

ここで、優先度順に作業可能な基板名を判定するために部品在庫数の減算を行ったことから、在庫上作業が可能であるが実装機の実装作業能力上の全てが作業可能では

ない場合等あるため、実際の在庫量と前記算出の在庫量とは等価ではない。

【0035】よって、作業対象作業番号を決定した時点で、在庫量が決定する。

【0036】更に、図13の優先度47の「遅延注意」に示す様に、作業開始日18が近いにもかかわらず作業開始不可の場合は、前記の様な表示により作業遅延防止の対策を講じることに利用することも出来る。(図17の日程遅延状況作成工程60)

10 前記の様な対策に利用するため、日程計画の作成日と作業開始日がどの程度差がある場合にどの様なメッセージを表示させるか予めデータベースとして作成しておく。

【0037】図18は図1の作業時間・リードタイムのシミュレート工程6と作業能力 $\geq$ シミュレーション結果を判定する工程7を示す模式図を示している。

【0038】図13の優先度47から幾つかの作業番号17を抽出し、作業対象基板を仮定する。(図18の作業対象基板仮定工程61)

この時、対象作業の作業番号17の抽出数は、前回に実装計画を決定した際に選択した作業番号数17か若しくは、前回までの実績の数より平均的数値を選択する等の統計的な手法を用いることにより、実装作業計画を作成する時間を低減出来る。

【0039】図13の基板名20、生産枚数21、図4の工程別作業時間27により、作業時間を算出する。

【0040】作業時間の算出方法の一つは、標準作業時間である図4の工程別作業時間27を設定し、図13の生産枚数21をかけることにより、工程別の作業時間を割り出す。(図18の工程・基板別作業時間算出工程63)

30 詳細に作業時間を算出することにより、より詳細な作業管理をするための方法としては、下記に示す方法が考えられる。

【0041】図19は図18の工程・基板別作業時間算出工程63を示す模式図を示している。

【0042】図18の作業対象基板仮定61、作業順仮定62にもとづき、図4の部品名25から、実装計画作成対象作業の総使用部品名を算出する。(実装計画作成対象作業の総使用部品種類算出工程73)

前記工程73の部品名と図5の部品名25、荷姿29、設備30  
40 部品別セット場所使用数より、設備セット時使用場所数を算出する。(設備セット時使用場所数算出工程74)

前記工程74の算出結果及び図10の荷姿別部品44セット場所数を比較(図19部品セット可能か判定工程75)し、セット場所数より多い場合は、作業番号・基板名に関係なく部品を準備し、実装作業を開始するための段取り作業を行うことが出来る。(基板名に関係なく部品を準備する指示工程77)

前記工程75により、部品が一度にセット出来ない場合(工程75の判定結果)は、作業順仮定結果62に基づき、判定対象の作業順より前の作業対象基板において判定対

象となる部品名が有るかどうかの判定を行う。（図19の前の作業順で共通部品が有るか判定する工程76）前記工程76の判定結果より、共通にある場合は、前の作業順の作業番号の基板名で作業を行うように指示する。（図19の前の作業で部品準備する指示工程78）

前記工程の結果を示す模式図が図14の基板別作業部品50である。

【0043】図14に示すように、作業対象基板名A A AとA A Bにおいて共通する部品112は、作業順が前の基板名A A Aにおいて、まとめて作業部品20が有るものとして作業を行う。

【0044】実施例における工程1すなわち部品準備作業を例に取ると、部品を準備するには、まず作業の対象となる部品を探すことが有り、次に必要な数量だけピックアップするという作業であるから、前記のようにまとめることにより、前者の探すという作業分だけ少なくなり、より短時間の作業となる。

【0045】図7は、前記作業の時の部品探す作業時間としての品種単位36、ピックアップ作業時間としての荷姿別作業時間35の必要時間を例にあげたものである。

【0046】ここで、一般的に部品探す作業時間とピックアップ作業時間では、探す作業時間の方が大きい。

【0047】つまり、部品名毎に作業をまとめることによる作業時間の低減効果は大きい。

【0048】次に、作業時間の算出を行う。（図19作業時間算出工程79）

作業時間には、実装部品を実装する時間と実装するために部品を実装設備にセットするなどの準備時間がある。

【0049】図11の部品荷姿別作業時間数45に示すように、通常、実装時間は部品の荷姿（部品の梱包状態）に代表されるように部品の形状によって異なる。

【0050】実装時間を最小限にするには、従来技術に記した手法を用いて、実装順、部品振り分けを用いることが良い。

【0051】準備時間の算出は、図13の作業対象作業番号17から基板名20を検索し、図4の基板名20から部品名25を検索し、図5の部品名25と図20の部品自動再振り分け工程2の結果による実装設備名から、図12の段取りの作業時間46を検索し検索結果の総和の作業時間を求め、作業時間を算出する。（図19作業時間算出工程79）

算出工程79と図9の工程別作業能力42を比較し、作業可能か判定する。（図18の作業時間は許容値内か判定する工程64）

下記に示す工程66から70の算出対象を設定する。（図18の算出対象基板設定工程65）

算出対象基板の全てについて下記に示す工程67から70の検討を行ったかの判定をする。（図18の対象基板の有無判定工程66）

下記に示す工程68から70の算出対象を設定する。（図18の算出対象工程設定工程67）

上記設定は、対象となる基板名から図3の工程経路22を検索し、更に、図3の工程経路22から図8の工程別リードタイム38の工程名28より検索する。

【0052】算出対象基板の全てについて下記に示す工程69から70の検討を行ったかの判定をする。（図18の対象基板の有無判定工程68）

算出対象となる基板名20（作業番号17）が作業可能な時間に図19の作業時間算出工程79の結果と図8の工程別リードタイム38を加算した後の時間が次の作業工程25で作業開始可能な時間となる。（図18の作業時刻の設定工程70）

ここで、工程別リードタイム38とは、実際に対象となる基板に部品を実装する等の作業以外で、対象となる基板を工程間で搬送するなどに費やす実際の作業時間以外の必要な時間をいう。

【0053】上記工程により、図14の作業時間49、図15の作業時間51／リードタイムの様に、工程毎の作業時間と、図16の作業時間51／リードタイム、工程別作業日程53を作成する。

【0054】更に、工程62から70で算出した結果で、リードタイムが最適となる作業順で有るか判定する。（図18のリードタイムが最適か判定する工程71）

また、前記判定結果が最適な作業順としても、実装計画作成の対象時間すなわち実装計画作成が1日単位ならば1日で作業完了可能な期間で作業が終了可能かの判定を行う。（図18のリードタイムは許容値内かの判定工程72）

図18の工程72の判定結果が良い時、初めて作業対象作業番号を決定する。（図1の実装計画決定工程8）

更に、図14の基板別作業部品50より、部品をどのように仕分けるかを図2の部品準備作業指示装置15により指示する。（図1の準備方法指示工程9）

実装作業方法の指示は、図15の基板名20、設備別作業時間52、設備名43を図2の実装機制御装置12により行う。

（図1の実装作業指示工程10）

図2の実装機制御装置12により行った実装機の制御、準備作業の時間を制御装置により、自動で記録することで、実際に所要した作業時間を算出し、実作業時間と算出結果による作業時間の差を求め、自己修正する。

【0055】

【発明の効果】前記のように本発明は、電子部品の実装における装着機に関する工程において、複数の生産ライン・生産設備に能力差があり、多種多様な基板品種が各々で使用する設備・生産ラインが異なるため基板品種単位のタクトバランスは一定とならない場合、従来の基板名単位のタクトバランス評価に加えて、生産される基板による評価を行うことにより、設備・生産ラインの稼働率・スループットが従来に比べて大幅に改善出来るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である部品実装計画作成方法のフローチャートである。

【図2】本実施例であるシステム構成の模式図である。

【図3】本実施例である製品を生産するための全体の生産計画情報を示す模式図である。

【図4】本実施例である基板名毎の実装作業情報を示す模式図である。

【図5】本実施例である部品名毎の部品を実装機にセットするための情報を示す模式図である。

【図6】本実施例である部品名単位の在庫情報を示す模式図である。

【図7】本実施例である部品によって決まる作業時間の原単位情報を示す模式図である。

【図8】本実施例である工程経路別のリードタイム情報を示す模式図である。

【図9】本実施例である変動する要素で、作業効率からも計画作成上設定する情報を示す模式図である。

【図10】本実施例である設備毎に部品をセット出来る量の情報を示す模式図である。

【図11】本実施例である設備毎・部品毎に変化する部品単位の実装時間原単位情報を示す模式図である。

【図12】本実施例である設備別の作業情報を示す模式図である。

【図13】本実施例である基板名別に作業の優先度付けし、作業が可能か判定した結果を示す模式図である。

【図14】本実施例である実装前の部品準備情報を示す模式図である。

【図15】本実施例である実装設備・基板名別の作業時間を示す模式図である。

【図16】本実施例である基板名・工程別の作業日程を示す模式図である。

【図17】本実施例である作業可能基板の抽出を行う工程を示すフローチャートである。

【図18】本実施例である作業時刻を算出する工程を示すフローチャートである。

【図19】本実施例である作業時間を算出する工程を示すフローチャートである。

すフローチャートである。

【図20】従来の実装作業時間を算出する工程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1…部品自動振り分け・実装順序決定・タクトシミュレーション工程、2…部品自動振り分け工程、

3…差分実装順序決定工程、4…差分タクトシミュレーション工程、5…実装可能な基板の抽出と実装する優先度を算出する工程、6…部品実装作業を行う基板を仮定し作業時間・リードタイムをシミュレーションする工程、7…作業能力とシミュレーション結果とを判定する工程、8…部品の実装計画を決定する工程、9…部品の準備方法を指示する工程、10…部品実装作業を指示する工程、11…データベース保管装置、12…実装機制御装置、13…実装計画作成装置、14…部品管理装置、15…部品準備作業指示装置、16…実装機、17…作業番号、18…作業開始日、19…作業完了日、20…基板名、

21…生産枚数、22…工程経路、23…NCデータ名、24…部品名別使用数、25…部品名、26…数量、

27…工程別作業時間、28…工程名、29…荷姿、30…設備・部品別セット場所使用数、31…設備名、32…倉庫在庫、

33…現場在庫、34…部品荷姿／品種別作業時間数、35…部品荷姿種類、36…品種単位、37…合計時間、38…工程別リードタイム、39…作業者数、40…作業時間の上限、41…作業時間の平均、42…工程別作業能力、43…設備名、44…荷姿別の部品セット場所数、45…部品荷姿別作業時間数、46…段取り時間原単位、47…優先度、48…作業可否、49…作業時間、50…基板別作業部品、51…作業時間／リードタイム、52…設備別作業時間、53…工程別作業日程。

【図3】

作業番号	作業開始日	作業完了日	基板名	生産枚数	工程経路
1	〇月×日	〇月△日	AAA	2	A1
2	〇月×日	〇月△日	AAB	1	A2
	.	.			

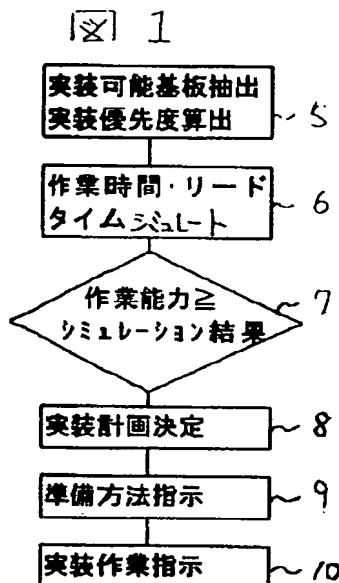
【図4】

基板名	NC	部品別使用数						工程別作業時間			
		コード名	部品名	数量	部品名	数量	部品名	数量	工程1	工程2	...
AAA	AAA	111	20	112	5	113	12	...	15	30	...
AAB	AAB	100	60	112	10	201	20	...	20	40	...
				.							
				.							

【図6】

部品名	倉庫在庫	現場在庫
100	2000	0
101	500	0
111	3000	0
112	10000	4000
	.	
	.	

【図1】



【図5】

図5

部品名	荷姿	設備・部品別セット場所使用数		
		あ	い	う
100	アリウ	1	—	2
101	リリ	1	—	1
111	アリウ	2	—	—
112	リリ	2	1	1
		·	·	

【図7】

図7

工程1-部品荷姿/品種別作業時間数			
モード	アリウ	リリ	品種 単位
11-6単位	1個単位	1個単位	…
0.1	0.2	0.16	3

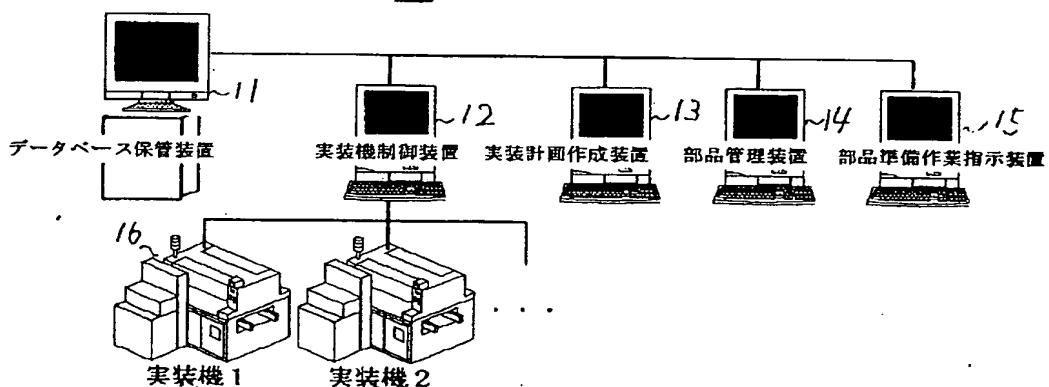
【図10】

図10

設備名	荷姿別部品セット場所数		
	アリウ	アリウ	リリ
あ	(250)	(250)	50
い	220	—	—
	·	·	
	·	·	

【図2】

図2



【図8】

図8

工程経路	合計時間	工程別リードタイム				
		工程1	工程2	工程3	工程4	工程5
A1	76	30	15	20	—	—
A2	90	30	15	—	15	10
A3	80	25	—	25	10	—
A4	115	30	15	20	10	10
		·	·	·	·	·
		·	·	·	·	·

【図9】

図9

39~	工程別作業能力					
	工程1	工程2	工程3	工程4	工程5	
40~	作業者数	5	2	1	5	3
41~	作業時間-上限	3000	1200	600	3000	1800
	作業時間-平均	2500	800	550	1900	1400

【図11】

設備名	部品荷役別作業時間数		
	手作業品	2F4F部品	3F部品
31-あ	0.01	0.03	0.05
31-い	0.005	-	-
	.	.	.
	.	.	.

【図12】

設備名	取扱り1	取扱り2	取扱り3	取扱り4	取扱り5	
	NO7-搬送	1-F部品セット	2-F部品セット	3-F部品セット	4-F部品セット	基板パッケージ
31-あ	2	10	5	2	5	...
31-い	1.5	10	-	-	1	
	.	.	.	.	.	
	.	.	.	.	.	

【図13】

番号	作業番号	作業開始日	作業完了日	基板名	生産枚数		工種	作業可否
					1	2		
1	1	○月×日	○月△日	AAA	2	A1	可	
1	2	○月×日	○月△日	AAB	1	A2	可	
通知	3	○月×日	○月△日	AAC	1	A2	否	
2	4	○月△日	○月▲日	AAD	5	A3	可	
			.					
			.					

【図14】

基板名	作業時間	工程1-基板別作業時間				○月×日
		100	111	112	113	
AAA	9:00~ 9:20	-	40	20	24	
AAB	9:20~ 9:35	50	-	-	-	...
		.	.	.	.	
		.	.	.	.	

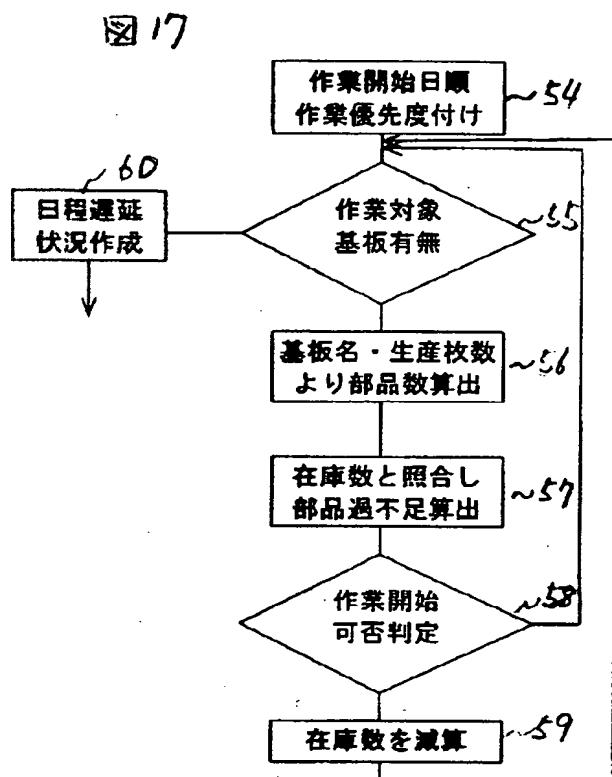
【図15】

基板名	作業時間	工程2-設備別作業時間				○月×日
		あ	い	う	え	
AAA	30 /100	10:00~ 10:10	10:10~ 10:40	10:30~ 11:40	-	
AAB	40 /165	10:10~ 10:30	10:40~ 11:20	-	11:10~ 13:55	...
		.	.	.	.	
		.	.	.	.	

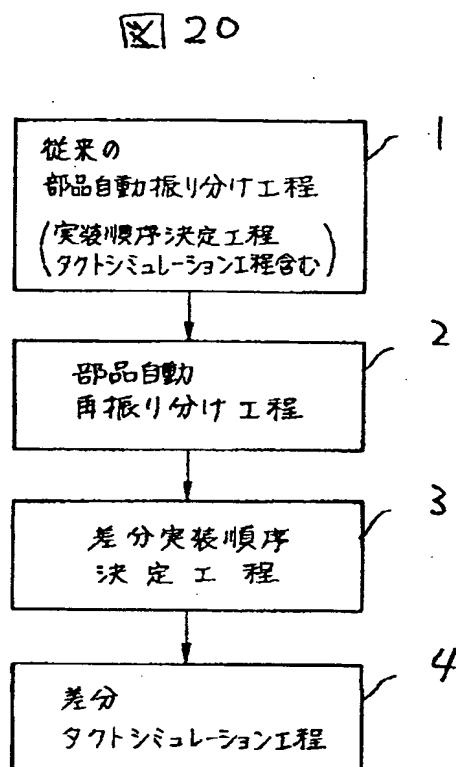
【図16】

基板名	作業時間	工程別作業日程					○月×日
		工程1	工程2	工程3	工程4	工程5	
AAA	120 /1100	○月×日 9:00~	○月×日 10:00~	○月×日 13:00~	-	-	
AAB	90 /1200	○月×日 9:20~	○月×日 10:30~	-	○月×日 14:10~	○月△日 9:30~	...
		.	.	.	.	.	
		.	.	.	.	.	

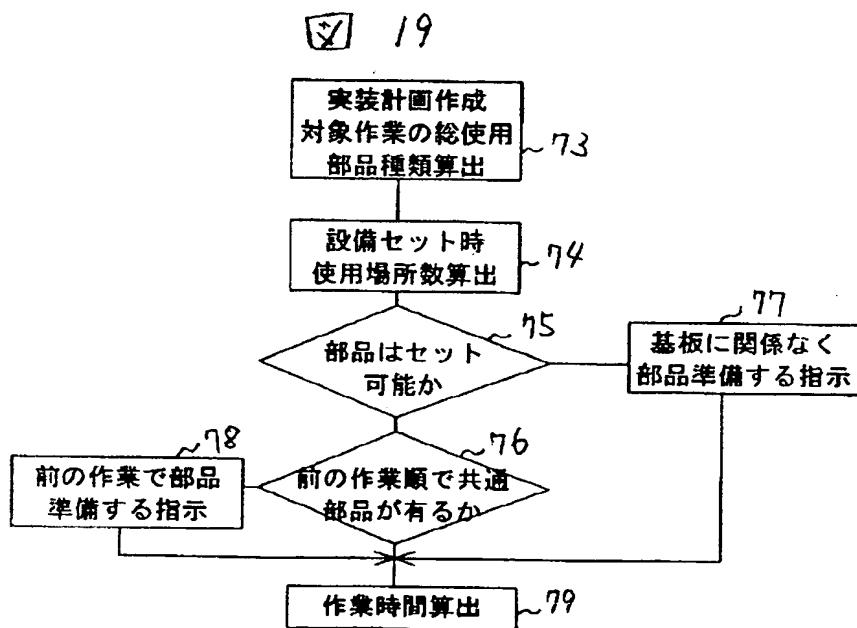
【図17】



【図20】

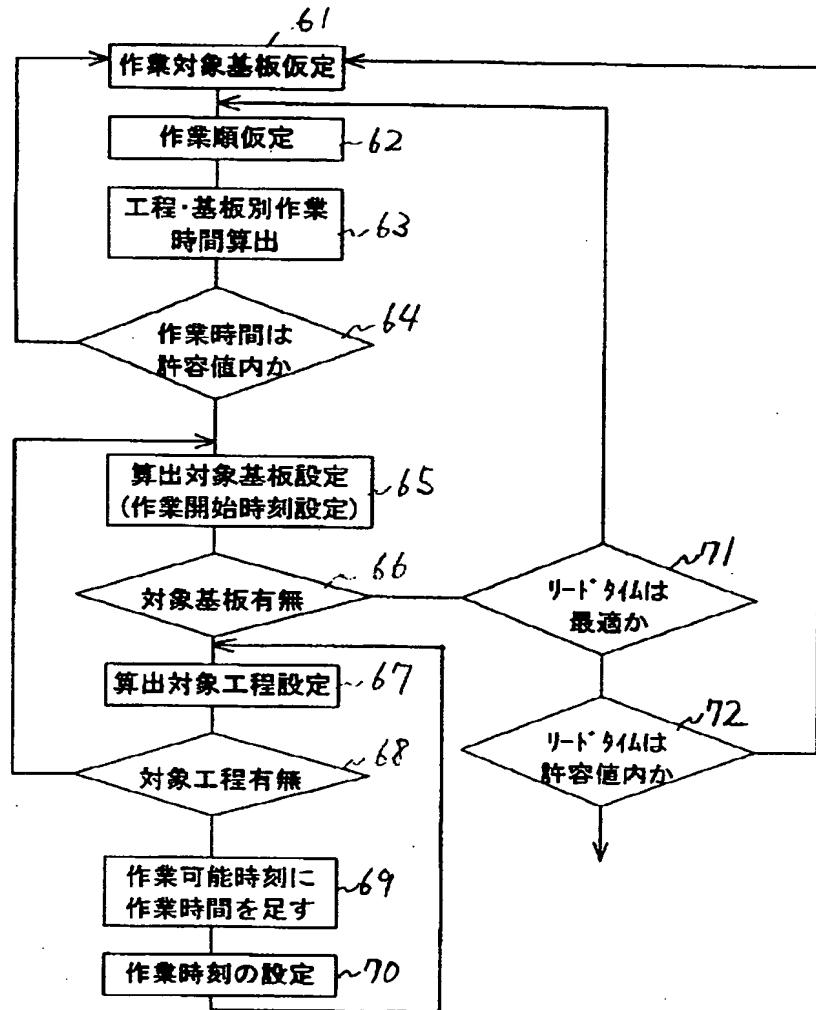


【図19】



【図18】

18



フロントページの続き

(51) Int.C1.<sup>6</sup>

G 0 5 B 15/02

識別記号

F I

G 0 5 B 15/02

Z